

IP8 ① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :

2 796 497

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national :

99 09101

⑮ Int Cl⁷ : H 01 R 12/04, H 05 K 1/02, H 01 R 31/06

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑲ Date de dépôt : 13.07.99.

⑳ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.01.01 Bulletin 01/03.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : THOMSON CSF DETEXIS Société
anonyme — FR.

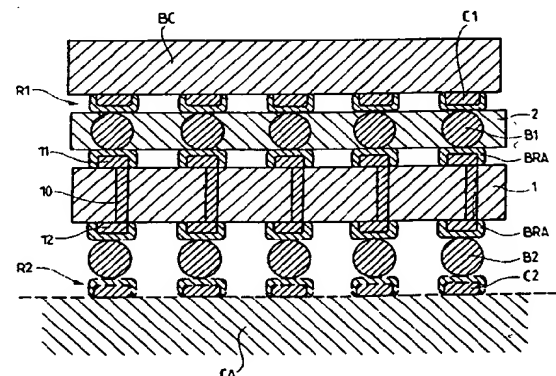
⑦② Inventeur(s) : LEDAIN BERNARD et KERTESZ PHI-
LIPPE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET NETTER.

⑤④ INTERCONNEXION PERFECTIONNEE ENTRE UN COMPOSANT ELECTRONIQUE ET UNE CARTE.

⑤⑦ L'invention concerne l'interconnexion d'un composant électronique (BC) à une carte (CA). Un élément de connexion comprend des billes conductrices (B1) arrangées en réseau pour interconnecter sélectivement des contacts du composant (C1) à des contacts de la carte (C2). L'élément de connexion selon l'invention comporte un premier réseau de billes (B1) connectées au composant (BC), un second réseau de bille (B2) connectées à la carte (CA), et une plaque intercalaire (1) munie intérieurement de jonctions conductrices (10) entre les billes respectives (B1, B2) des premier et second réseaux. La plaque intercalaire (1) est réalisée dans un matériau souple, de sorte que la connexion supporte des différences de dilatation thermique entre la carte (CA) et le composant (BC).



FR 2 796 497 - A1



4/8

Interconnexion perfectionnée entre un composant électronique et une carte

5

L'invention concerne l'interconnexion entre un composant et une carte, notamment dans un équipement pour ordinateur.

10

Une telle interconnexion s'effectue au moyen d'une multiplicité de billes ou de colonnes conductrices, arrangées suivant un réseau bidimensionnel. Le composant et la carte comprennent chacun une multiplicité de contacts arrangés respectivement suivant un premier et un second réseau bidimensionnel.

15

Un élément de connexion du composant à la carte, comprend, plus généralement, des organes conducteurs, du type billes ou colonnes, arrangés suivant un réseau dont les dimensions sont voisines des premier et second réseaux précités. Les contacts du composant sont interconnectés sélectivement aux contacts de la carte, un à un, par l'intermédiaire d'un organe.

20

Les contacts du composant et de la carte sont généralement revêtus d'un alliage métallique, fusible à partir d'une température seuil. Le composant est alors connecté à la carte par traitement thermique, notamment par brasage. Chaque organe est ainsi solidarisé, d'une part, à un contact du composant et, d'autre part, à un contact de la carte. On obtient une connexion mécaniquement rigide du composant à la carte.

25

Cependant, un composant et une carte du type précité sont généralement réalisés dans des matériaux respectifs de coefficients de dilatation différents. Or, une telle carte, en service, s'échauffe notamment par pertes ohmiques, ce qui entraîne des dilatations différentes du composant et de la carte. Il advient qu'une partie au moins des organes conducteurs, sous contrainte, se désolidarise des contacts de la carte et/ou des contacts du composant. Dans ce cas, le composant et la carte sont définitivement endommagés.

35

La présente invention vient améliorer la situation.

40

Elle porte sur un élément de connexion électrique, destiné à relier entre eux, d'une part, un composant muni d'une pluralité de contacts arrangés suivant un premier réseau bidimensionnel, et, d'autre part, une carte munie d'une pluralité de contacts arrangés suivant un second réseau bidimensionnel. L'élément comprend une pluralité d'organes conducteurs, de type billes ou colonnes, pour interconnecter sélectivement les contacts du composant aux contacts de la carte, un à un.

10

Selon une définition générale de l'invention, l'élément de connexion comporte en outre une plaque intercalaire, de propriétés thermomécaniques choisies, munie intérieurement de jonctions conductrices entre deux réseaux de contacts prévus sur les grandes faces opposées de la plaque ; et

15

l'un au moins des réseaux de la plaque est homologue du premier réseau sur le composant en vue d'interconnecter ce réseau homologue au premier réseau par l'intermédiaire d'un premier jeu d'organes conducteurs,

20

ce qui permet de prévoir un second jeu d'organes conducteurs connectés, d'une part, à l'autre réseau de la plaque et, d'autre part, au second réseau de contacts sur la carte.

25

Préférentiellement, les contacts de la plaque intercalaire sont recouverts au moins en partie d'un matériau de brasure, de température de fusion inférieure à une température de fusion des organes conducteurs.

30

Avantageusement, les contacts de la plaque intercalaire, les contacts du composant, ainsi que les contacts de la carte, sont recouverts au moins partiellement dans des matériaux de brasure respectifs, de températures de fusion voisines.

35

Ainsi, chaque organe conducteur est solidarisé à un contact de la plaque, d'une part, et à un contact de la carte ou du composant, d'autre part, par traitement thermique à une température voisine ou supérieure à la température de fusion des matériaux de brasure.

Avantageusement, la plaque intercalaire est réalisée dans un matériau souple, alors que le composant et la carte sont réalisés dans des matériaux respectifs rigides, de coefficients de dilatation respectifs sensiblement différents.

5

Ainsi, la plaque intercalaire, avantageusement d'épaisseur choisie, et les contacts qu'elle porte, peuvent supporter les dilatations différentes du composant et de la carte.

- 10 Selon une autre caractéristique optionnelle avantageuse de l'invention, l'élément de connexion comporte en outre au moins un film sensiblement parallèle à la plaque intercalaire, réalisé dans un matériau de coefficient de dilatation intermédiaire entre les coefficients de dilatation respectifs
15 du composant et de la carte.

Avantageusement, ce film interposé de préférence entre la plaque et le premier réseau de contacts, est d'épaisseur voisine d'une distance entre le composant et la plaque
20 intercalaire.

Dans une forme de réalisation préférée de l'élément de connexion selon l'invention, les organes conducteurs sont réalisés sous la forme de billes arrangées suivant des réseaux
25 bidimensionnels, ces billes étant de forme générale sensiblement sphérique.

En variante, ils peuvent être réalisés sous la forme de colonnes arrangées suivant des réseaux bidimensionnels, ces
30 colonnes étant de forme générale cylindrique.

Un composant du type précité peut avantageusement être pré-équipé d'un élément de connexion selon l'invention, avec notamment un premier jeu d'organes conducteurs, solidaires du
35 composant, une plaque intercalaire solidaire du premier jeu d'organes et un second jeu d'organes solidaires de la plaque et destinés à être connectés aux contacts d'une carte du type précité. A ce titre, la présente invention vise aussi un tel composant, ainsi qu'une carte qui comporte au moins un

composant connecté à cette carte par un élément de connexion selon l'invention.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :

10 - La figure 1 représente schématiquement une connexion de la technique antérieure d'un composant BC à une carte CA (représentée par des traits pointillés) ;

15 - La figure 2 représente schématiquement une vue en coupe selon la ligne II-II du composant représenté sur la figure 1, connecté à la carte précitée ;

- La figure 3 représente schématiquement une vue en coupe d'un composant connecté à une carte (représentée en traits pointillés) par un élément de connexion selon l'invention ;

20 - Les figures 4a à 4f représentent schématiquement un élément de connexion selon l'invention à différentes étapes de son procédé de fabrication ; et

25 - La figure 5 représente schématiquement un composant destiné à être connecté à une carte, et pré-équipé d'un élément de connexion selon l'invention.

30 La description détaillée ci-après et des dessins annexés contiennent, pour l'essentiel, des éléments de caractère certain. Ils pourront non seulement servir à mieux faire comprendre la présente invention, mais aussi contribuer à sa définition, le cas échéant.

35 On se réfère tout d'abord à la figure 1 pour décrire un élément de connexion de la technique antérieure, destiné à interconnecter un composant BC à une carte CA, notamment d'un équipement pour ordinateur, telle qu'une carte à microprocesseur, ou autre.

Le composant BC se présente, de façon habituelle, sous la forme d'un boîtier en céramique, muni sur l'une de ses faces d'une pluralité de contacts C1 arrangés suivant un premier réseau bidimensionnel R1. Le boîtier céramique BC est pré-équipé en outre d'une pluralité de billes B1 arrangées suivant un réseau sensiblement homologue du réseau R1. Ces billes B1 sont, dans l'exemple décrit, réalisées dans un alliage comportant majoritairement du plomb (environ 90%) et une proportion sensiblement complémentaire d'étain. A pression atmosphérique, cet alliage devient pâteux entre 275°C et 302°C.

Typiquement, les contacts C1 du boîtier BC, comme les contacts C2 de la carte CA, sont revêtus au moins partiellement d'un matériau de brasure comportant un alliage de plomb et d'étain de proportions respectives voisines de 60% et de 40%, proches des proportions eutectiques de l'alliage étain/plomb. La température de fusion de ce matériau de brasure est voisine de 183°C, à pression atmosphérique.

Initialement, le boîtier céramique BC subit un traitement thermique à une température comprise entre 183°C et 275°C pour fixer le jeu de billes B1 au réseau R1 de contacts C1. En ramenant le boîtier BC à température ambiante (environ 20° C), chaque bille B1 est solidaire d'un contact C1 et le boîtier est ainsi pré-équipé d'un élément de connexion comportant un jeu de billes B1 arrangées suivant un réseau homologue du réseau de contacts R1.

Le boîtier BC, ainsi pré-équipé, peut être ensuite connecté par un second traitement thermique (flèches T) à un réseau R2 de contacts C2 prévu sur une face de la carte CA, en regard de la face du boîtier BC portant le jeu de billes B1. En se référant à la figure 2, le contact C1 du boîtier BC forme un premier réseau R1 bidimensionnel, tandis que les contacts C2 de la carte CA forment un second réseau R2 bidimensionnel, obligatoirement de mêmes dimensions que le réseau R1. En brasant les contacts de la carte aux billes B1, on obtient une

connexion mécaniquement rigide entre le boîtier céramique BC et la carte CA.

Dans l'exemple décrit, chaque réseau R1 et R2 comporte 255
5 plots (16 plots dans chacune de deux directions perpendiculaires). Les dimensions du boîtier sont voisines de 21mm de côté sur 21mm de côté, ce qui correspond à environ 1,25mm de pas entre chaque bille.

10 En pratique, la carte CA est réalisée dans une matière plastique comprenant par exemple de la résine époxyde, tandis que le boîtier BC est réalisé dans une céramique de coefficient de dilatation différent. En effet, le coefficient de dilatation du matériau dans lequel est réalisé le boîtier, est
15 voisin de 7ppm/°C, tandis que le coefficient de dilatation de la résine époxyde dans laquelle est préférentiellement réalisée la carte CA est voisin d'une vingtaine de ppm/°C. Ainsi, la carte CA et le composant BC, en service, subissent des dilatations différentes et il advient que les billes B1,
20 soumises à des contraintes d'étirement, se désolidarisent des contacts C1 et/ou C2. Typiquement, une connexion telle que représentée sur la figure 2 supporte une centaine de passages successifs d'une température de -55°C à une température de +125°C et vice versa.

25 Il en résulte alors une déconnexion du composant BC, due à une désolidarisation d'une partie au moins des billes B1, ce qui entraîne une détérioration du boîtier BC (en particulier de ses contacts) et de la carte CA elle-même, dès lors que ses
30 contacts sont fissurés et/ou portent une partie seulement des billes B1. Dans ce cas, il y a lieu de remplacer à la fois le boîtier BC et la carte CA, dans l'équipement pour ordinateur précité.

35 Il est donc souhaité actuellement un élément de connexion susceptible de supporter durablement les différences de dilatation entre le boîtier BC et la carte CA.

On se réfère maintenant à la figure 3 pour décrire un élément de connexion selon une forme de réalisation préférée de la présente invention. Cet élément de connexion comporte un premier jeu de billes B1 solidaires, comme précédemment, des contacts C1 prévus sur une face d'un boîtier céramique BC.

5 Selon l'invention, l'élément de connexion comporte en outre une plaque intercalaire (ou interposeur), qui porte ci-après la référence 1, munie d'une pluralité d'ouvertures 10

10 arrangées suivant un réseau bidimensionnel. Une face de l'interposeur 1, en regard du boîtier BC, comporte une pluralité de contacts 11 arrangés suivant un réseau homologue au réseau R1 du boîtier BC, ce qui permet d'interconnecter un à un les contacts 11 de l'interposeur aux contacts C1 du boîtier, par l'intermédiaire des billes B1.

15 La grande face opposée de l'interposeur 1, en regard de la carte CA, comporte une pluralité de contacts 12, arrangés suivant un réseau homologue du réseau R2 de la carte CA, de manière à connecter chaque contact 12 à un contact C2 de la

20 carte, par l'intermédiaire d'une bille B2 qui fait partie alors d'un second jeu de billes prévu, ces billes B2 étant arrangées suivant un réseau homologue du second réseau R2. L'interposeur 1 comprend une pluralité d'ouvertures 10 pour le passage de connexions entre les contacts 11 et les contacts

25 12 sur les deux grandes faces opposées de l'interposeur. En pratique, ces ouvertures sont remplies d'un matériau conducteur tel que du cuivre ou un alliage comprenant du cuivre, à la manière de "trous métallisés". Le matériau se prolonge en dehors des ouvertures pour former les contacts 11 et 12 sur

30 les deux faces de l'interposeur. Les contacts 11 et 12 sont recouverts par du matériau de brasure BRA, du type précité. Au préalable, il peut avantageusement être prévu de recouvrir les ouvertures de l'interposeur par un vernis épargne pour empêcher une infiltration du matériau de brasure BRA dans les

35 ouvertures 10.

Dans l'exemple représenté sur la figure 3, les contacts de l'interposeur 11 et 12 sont déportés latéralement par rapport

aux ouvertures 10, ce qui permet de limiter l'incrustation du matériau de brasure BRA dans les ouvertures 10.

5 L'interposeur 1 est réalisé dans un matériau souple, de module d'Young voisin de 2 GPa (à comparer par exemple avec le module d'Young de la carte CA qui, lui, est voisin de 20 GPa). Il réalisé par exemple dans une résine organique commercialisée par la société ROGERS (marque déposée) et portant la référence RO 3003, ou encore la résine portant la référence RT 6002 (de
10 plus faible module d'Young, typiquement voisin de 0,8 GPa). L'épaisseur de l'interposeur 1 est alors choisie pour supporter les différences de dilatation entre la carte CA et le boîtier BC.

15 Si, notamment pour des raisons d'encombrement souhaité, une épaisseur limite de l'interposeur 1 est imposée, il peut être prévu de disposer en outre un film de résine 2, plus rigide que l'interposeur 1, préférentiellement entre les contacts C1 du boîtier BC et les contacts 11 de l'interposeur. En
20 variante, il peut être interposé entre les contacts C2 de la carte CA et les contacts 12 de l'autre face de l'interposeur 1, en les recouvrant, le cas échéant. Avantagement, le coefficient de dilatation du film de résine 2 est intermédiaire entre celui du boîtier BC et celui de la carte CA,
25 typiquement voisin de 12 ppm/°C. Par exemple, une résine rigide du type portant la référence Hysol 4450 FP pourra être utilisée pour réaliser le film 2. Son épaisseur est, elle-même, choisie pour optimiser l'adaptation entre les dilata-
tions respectives du boîtier BC et de la carte CA.

30 Dans l'exemple décrit, le film de résine 2 s'étend préférentiellement de l'interposeur 1 au boîtier BC. Son épaisseur est ainsi voisine d'une distance séparant l'interposeur du boîtier.

35 Un élément de connexion du type représenté sur la figure 3 permet d'effectuer environ 1000 cycles de passage en température de -55°C à 125°C. La souplesse de l'interposeur 1, en combinaison avec deux jeux de billes B1 et B2, confère à

l'élément de connexion selon l'invention une bonne réaction aux variations de température, en particulier aux différences de dilatation entre le boîtier BC et la carte CA. Un autre avantage que procure la présente invention consiste en une
5 bonne dissipation thermique entre le composant et la carte, conférée par la géométrie de l'élément de connexion, comprenant au moins deux "étages" de billes B1 et B2.

On se réfère maintenant aux figures 4a à 4f pour décrire les
10 différentes étapes du procédé de fabrication d'un élément de connexion selon l'invention. Un substrat 1 réalisé dans une résine organique souple, d'épaisseur choisie, est initialement perforée pour former des ouvertures 10, arrangées suivant des réseaux bidimensionnels successifs. En pratique, ce substrat
15 se présente sous la forme d'une plaque 1 destinée à être découpée suivant les pointillés qui apparaissent sur la figure 4a. Une étape suivante consiste en la métallisation des trous 10 par un matériau conducteur choisi (cuivre ou alliage de cuivre), avec formation des contacts sur les deux faces de
20 l'interposeur.

Sur la figure 4b, des points de brasure sont déposés par sérigraphie pour recouvrir les contacts 12 sur la face B destinée à être en regard de la carte CA. Avantageusement,
25 l'épaisseur des points de brasure est choisie de sorte qu'ils supportent des contraintes du type précité. Leur épaisseur est typiquement voisine de 150µm. Les contacts 12 sont légèrement déportés à distance des ouvertures 10, et les ouvertures 10 sont préférentiellement recouvertes par du vernis épargne
30 avant l'étape de sérigraphie.

Sur la figure 4c, des réseaux de billes B2 sont déposés sur la face ainsi sérigraphiée de la plaque 1. Il est prévu ensuite une fusion de la brasure afin de solidariser les
35 billes sur les contacts de cette face de l'interposeur 1.

Par ailleurs, un réseau de billes B1 est solidarisé à une face d'un boîtier BC selon un procédé connu en soi.

En se référant à la figure 4d, la face A qui est destinée à être en regard du boîtier BC, est sérigraphiée comme la face B telle que représentée sur la figure 4b. Le boîtier BC, muni des billes B1 est solidarisé à la face A de la plaque 1, par brasage sur les contacts 11 qu'elle comporte. En se référant à la figure 4e, un film de résine est intercalé entre le boîtier céramique BC et l'interposeur souple 1. En pratique, la plaque 1 est sensiblement inclinée, tandis que la résine s'écoule par gravité pour former le film 2.

10

Le découpage individuel des portions de plaque 1 supportant chacune un boîtier BC permet d'obtenir (figure 5) un boîtier BC pré-équipé d'un élément de connexion selon l'invention.

15 Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à la forme de réalisation décrite ci-avant à titre d'exemple. Elle s'étend à d'autres variantes.

On comprendra ainsi que le nombre de réseaux de billes que comporte l'élément de connexion selon l'invention peut être supérieur à 2, avec plusieurs plaques intercalaires entre chaque jeu de billes, chaque plaque étant munie d'interconnexions entre les billes de deux jeux différents. Une telle structure, à "plusieurs étages", permettrait notamment d'améliorer encore l'adaptation entre les réseaux de contact R1 et R2.

Les contacts 11 et 12 sont, dans l'exemple décrit ci-avant, déportés des ouvertures de l'interposeur 1, ce qui permet de limiter l'incrustation du matériau de brasure dans les trous métallisés. En variante, il peut être prévu de disposer les contacts directement au-dessus et en dessous des ouvertures 10, en les recouvrant, le cas échéant, de vernis épargne avant l'étape de sérigraphie de la brasure sur les contacts.

35

Les différents matériaux dans lesquels sont réalisés l'interposeur 1, le film entretoise 2, le boîtier BC et la carte CA, sont décrits ci-avant à titre d'exemple et sont susceptibles de variantes. Ainsi, l'épaisseur de l'interposeur, de l'ordre

du millimètre dans l'exemple décrit ci-avant, est aussi susceptible de varier, notamment suivant la rigidité des matériaux utilisés.

- 5 Par ailleurs, le matériau de brasure utilisé est, dans l'exemple décrit ci-avant, un alliage d'environ 60% de plomb et environ 40% d'étain. En variante, cet alliage peut comporter en outre une petite proportion d'argent (2%), ou encore de bismuth (quelques %).

10

- Dans l'exemple représenté sur la figure 3, les deux réseaux R1 et R2 sont homologues, de dimensions voisines et comportent un même nombre de contacts. En variante, il peut être prévu deux réseaux de dimensions sensiblement différentes. Selon un
15 autre avantage que procure la présente invention, l'interposeur 1 peut être agencé pour effectuer une adaptation dimensionnelle entre les deux réseaux. Dans ce cas, le réseau de contacts 11 sur la face en regard du boîtier BC est homologue du réseau R1, tandis que le réseau de contacts 12
20 sur la face en regard de la carte CA est homologue du réseau R2, chaque position des contacts 11 et 12 sur la plaque 1 étant prédéterminée.

- Les organes conducteurs (billes B1 et B2) sont de forme
25 sensiblement sphériques ci-avant. En variante, il peut être envisagé des organes conducteurs de forme cylindrique (de type colonne), ou autre.

- Dans l'exemple décrit ci-avant, le boîtier BC comporte
30 connexions à la carte CA et est de dimension voisine de 21mm x 21mm. En variante, ce boîtier peut comporter 360 connexions et être de dimension voisine de 30mm x 30mm de côtés, ou tout autre nombre de connexions et/ou de dimensions.

- 35 Bien qu'avantageux, le film de résine 2, décrit ci-avant, peut, dans une variante simplifiée de l'élément de connexion selon l'invention, être supprimé.

La présente invention vise aussi un procédé de fabrication d'un élément de connexion selon l'invention, ainsi qu'un procédé de pré-équipement d'un composant BC pour sa connexion à une carte CA, et qui comporte des étapes du type décrites

5 ci-avant, en correspondance avec les figures 4a à 4f et la figure 5 des dessins annexés.

Revendications

1. Elément de connexion électrique, destiné à relier entre eux, d'une part, un composant (BC) muni d'une pluralité de contacts (C1) arrangés suivant un premier réseau bidimensionnel (R1), et, d'autre part, une carte (CA) munie d'une pluralité de contacts (C2) arrangés suivant un second réseau bidimensionnel (R2), ledit élément comprenant une pluralité d'organes conducteurs (B1), de type billes ou colonnes, pour interconnecter sélectivement les contacts du composant (C1) aux contacts de la carte (C2), un à un, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une plaque intercalaire (1), de propriétés thermomécaniques choisies, comportant intérieurement des jonctions conductrices (10) entre deux réseaux de contacts (11,12) prévus sur les grandes faces opposées de la plaque (A,B), et en ce que l'un au moins des réseaux de la plaque est homologue dudit premier réseau (R1) en vue d'interconnecter ledit réseau homologue au premier réseau par l'intermédiaire d'un premier jeu d'organes conducteurs (B1), ce qui permet de prévoir un second jeu d'organes conducteurs (B2) connectés, d'une part, à l'autre réseau de la plaque et, d'autre part, au second réseau (R2) de contacts sur la carte.
2. Elément de connexion selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaque intercalaire (1) est munie d'ouvertures (10) pour le passage desdites jonctions conductrices.
3. Elément de connexion selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites jonctions conductrices se prolongent sur chacune des grandes faces de la plaque, pour former les deux réseaux de contacts (11,12) de la plaque.
4. Elément de connexion selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'un au moins des réseaux de la plaque est disposé à distance des ouvertures (10).

5. Elément de connexion selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que lesdites ouvertures (10) sont recouvertes d'un vernis d'étanchéité choisie.

5 6. Elément de connexion selon l'une des revendications
précédentes, caractérisé en ce que les contacts de la plaque
intercalaire (11,12) sont recouverts au moins partiellement
d'un matériau de brasure (BRA), de température de fusion
10 (B1,B2).

7. Elément de connexion selon la revendication 6, caractérisé
en ce que les contacts de la plaque intercalaire (11,12), les
15 contacts du composant (C1), ainsi que les contacts de la carte
(C2), sont recouverts au moins partiellement de matériaux de
brasure respectifs, de températures de fusion voisines.

8. Elément de connexion selon l'une des revendications
précédentes, caractérisé en ce que la plaque intercalaire (1)
20 est réalisée dans un matériau souple tandis que le composant
(BC) et la carte (CA) sont réalisés dans des matériaux
respectifs rigides, de coefficients de dilatation respectifs
sensiblement différents.

25 9. Elément de connexion selon la revendication 8, caractérisé
en ce que la plaque intermédiaire (1) est réalisée dans un
matériau comportant une résine organique souple, tandis que
le boîtier et la carte sont réalisés dans des matériaux
comportant des céramiques et/ou des matières plastiques.

30 10. Elément de connexion selon l'une des revendications
précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre au
moins un film (2) sensiblement parallèle à la plaque interca-
laire (1), de coefficient de dilatation intermédiaire entre
35 des coefficients de dilatation respectifs du composant (BC)
et de la carte (CA).

11. Elément de connexion selon la revendication 10, caractérisé en ce que le film (2) est interposé entre la plaque (1) et le premier réseau de contacts (C1) sur le composant (BC).
- 5 12. Elément de connexion selon l'une des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que le film (2) est d'épaisseur voisine d'une distance séparant la plaque intercalaire (1) du boîtier (BC).
- 10 13. Elément de connexion selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que le film (2) est réalisé dans une résine de rigidité choisie.
- 15 14. Elément de connexion selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les premier (R1) et second (R2) réseaux sont de dimensions voisines et comprennent sensiblement un même nombre de contacts (C1,C2).
- 20 15. Elément de connexion selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les organes (B1,B2) du premier jeu et/ou du second jeu sont de forme générale cylindrique.
- 25 16. Elément de connexion selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les organes du premier jeu et/ou du second jeu (B1,B2) sont de forme générale sensiblement sphérique.
- 30 17. Composant destiné à être connecté à une carte, caractérisé en ce qu'il est prééquipé d'un élément de connexion selon l'une des revendications précédentes.
- 35 18. Carte, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un composant (BC) connecté à la carte (CA) par un élément de connexion selon l'une des revendications 1 à 16.

1/3

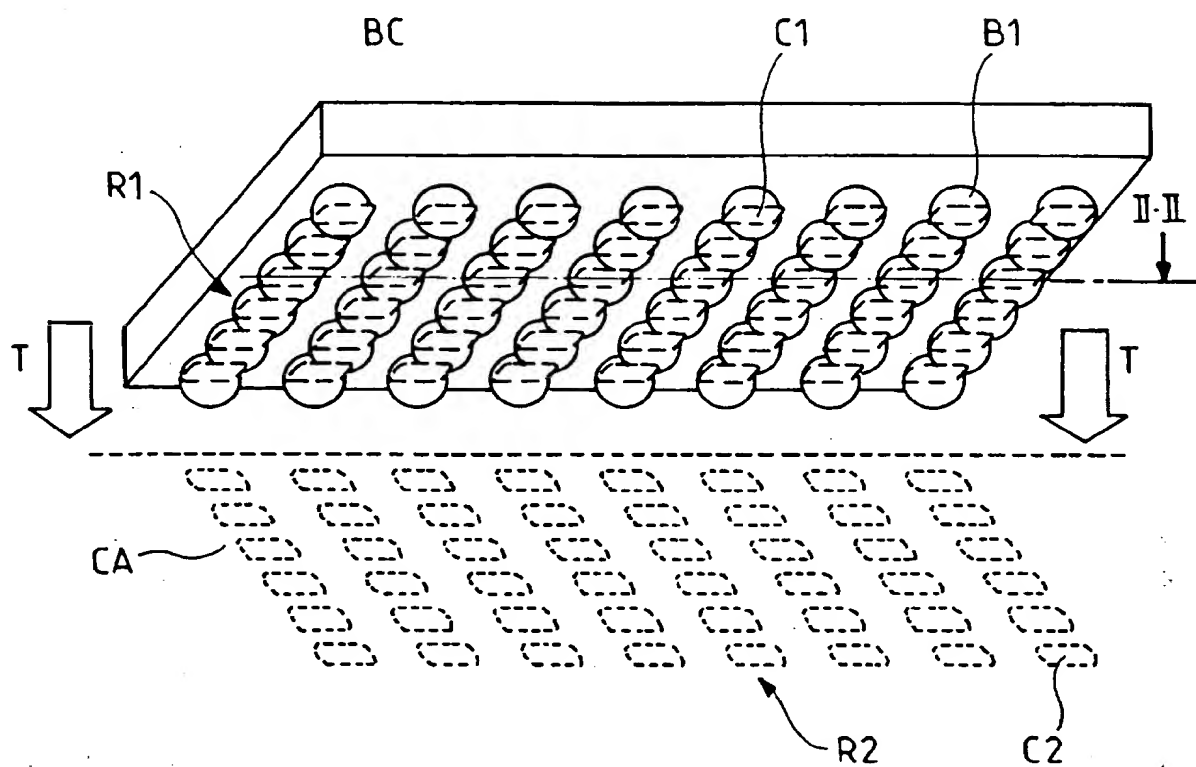


FIG. 1

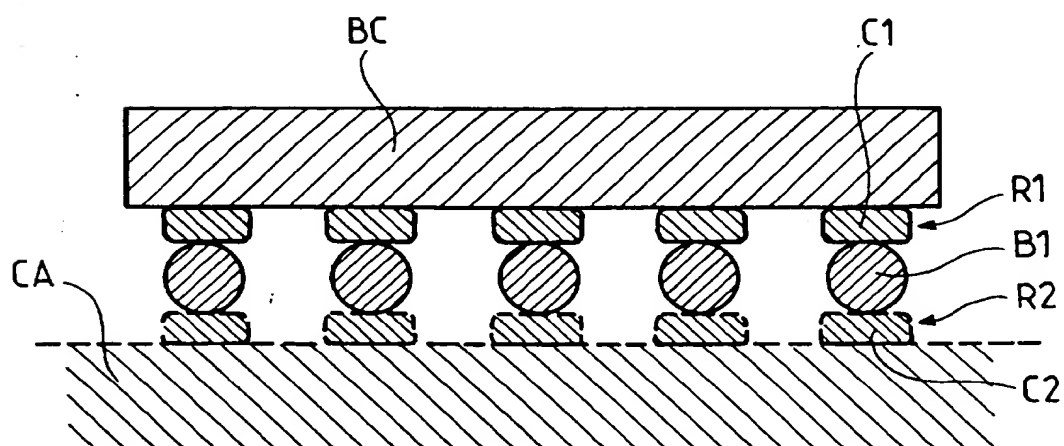
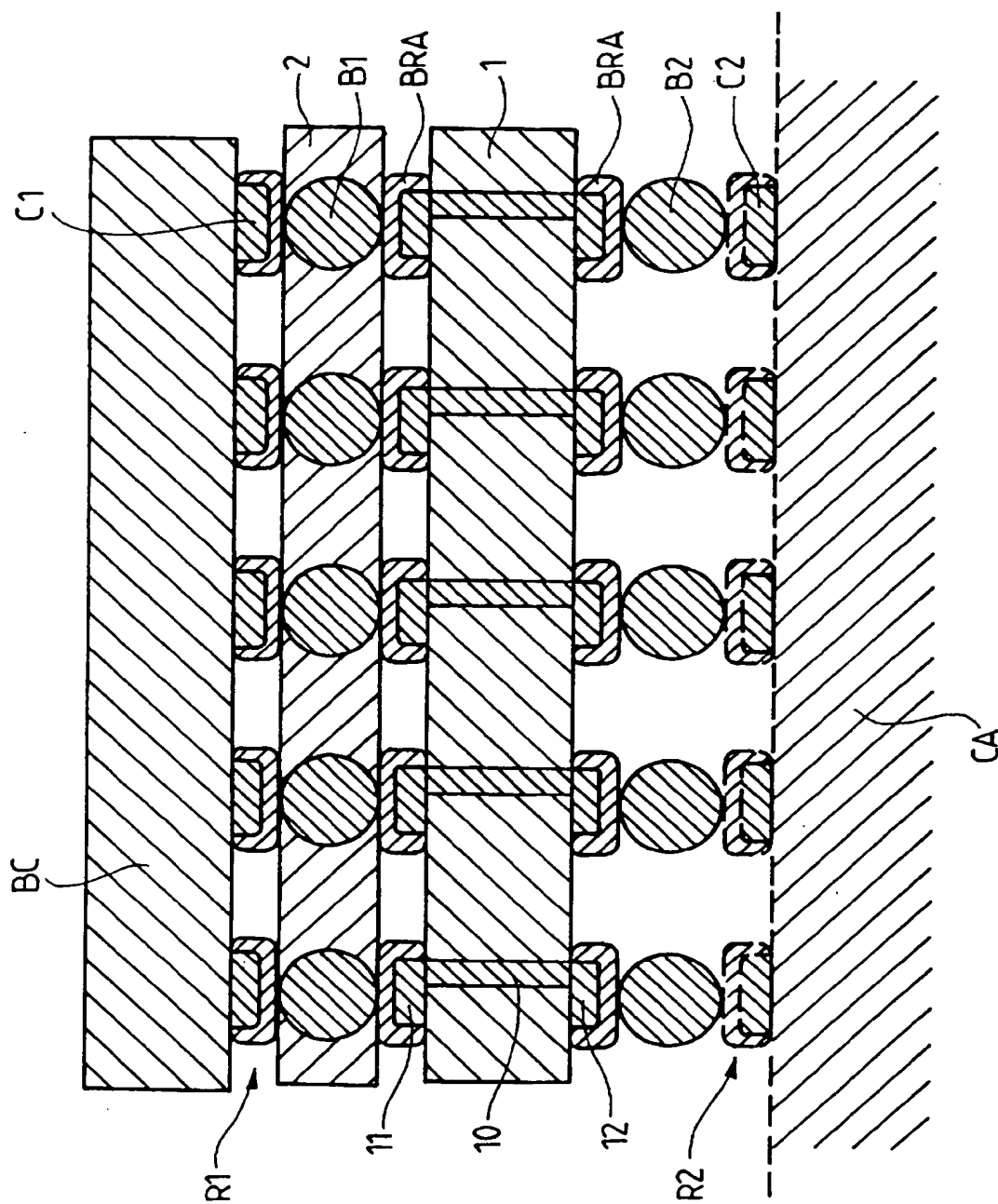


FIG. 2

FIG. 3



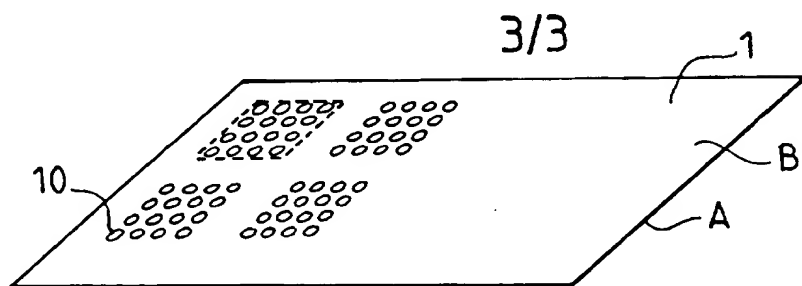


FIG. 4a

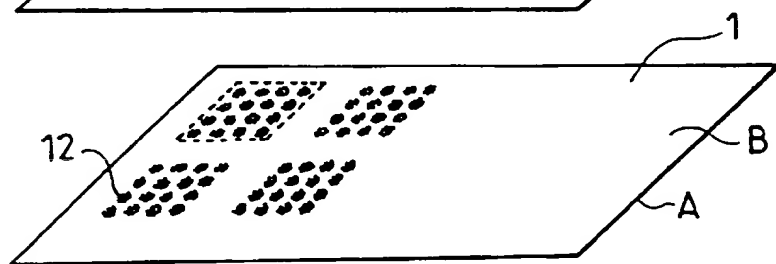


FIG. 4b

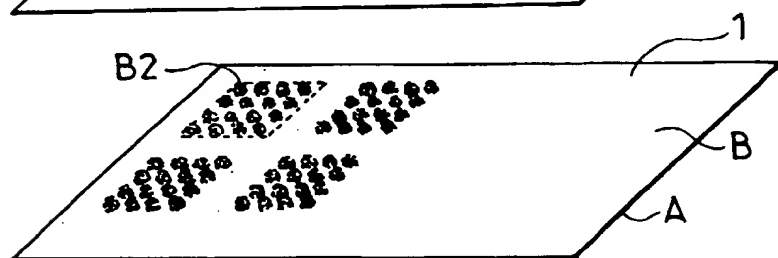


FIG. 4c

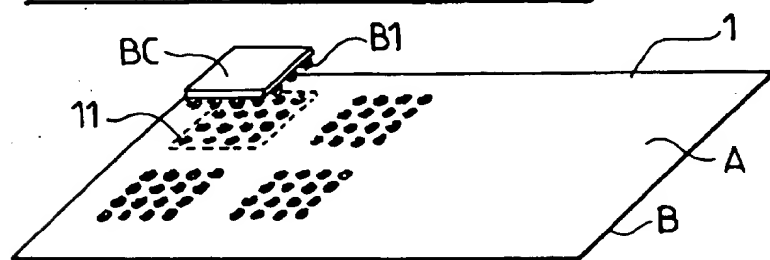


FIG. 4d

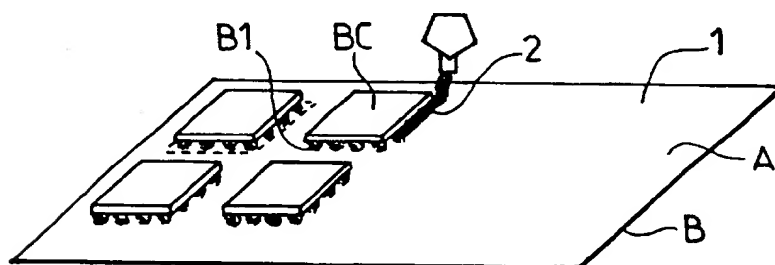


FIG. 4e

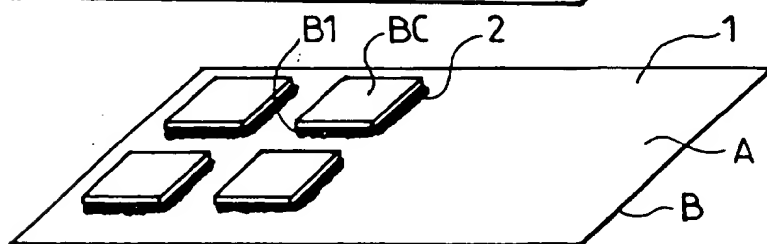


FIG. 4f

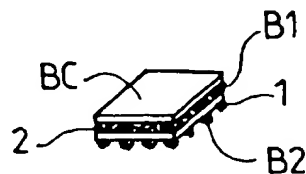


FIG. 5

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2796497

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 574730
FR 9909101

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 14, 31 décembre 1998 (1998-12-31) & JP 10 247706 A (SUMITOMO KINZOKU ELECTRO DEVICE:KK), 14 septembre 1998 (1998-09-14) * abrégé *	1-18
Y	US 5 691 041 A (MASSEY DANNY EDWARD ET AL) 25 novembre 1997 (1997-11-25) * abrégé; figure 6 *	1-18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 04, 30 avril 1999 (1999-04-30) & JP 11 008334 A (SUMITOMO KINZOKU ELECTRO DEVICE:KK), 12 janvier 1999 (1999-01-12) * abrégé *	1-18
A	EP 0 729 182 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 28 août 1996 (1996-08-28) * page 3, colonne 3, ligne 35 - colonne 4, ligne 6; figure 2 *	1-18
A	WO 99 33109 A (NODA ATSUHITO ;FUJII HIROYUKI (JP); OKANO MASATO (JP); MOLEX INC ()) 1 juillet 1999 (1999-07-01) * page 6, ligne 7 - page 7, ligne 14; figures 1,2 *	1-18
A	US 5 861 663 A (SWAIN MILES FRANK ET AL) 19 janvier 1999 (1999-01-19) * colonne 2, ligne 37 - colonne 3, ligne 7; figure 3 *	15
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
14 mars 2000		Criqui, J-J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)